

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D	18 NOV 1999
WIPO	PCT

DE 99 / 2557

Bescheinigung

4

Herr Johannes-Albert M i e d e n in Essen/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Gerüstkuplung mit sitzsicherer Hammerkopfschraube"

am 10. Juni 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht und erklärt, daß sie dafür die Innere Priorität der Anmeldung in der Bundesrepublik Deutschland vom 21. August 1998, Aktenzeichen 198 37 970.6 in Anspruch nimmt.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole E 04 G und F 16 B der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 14. Oktober 1999
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Wahmayer


Aktenzeich n: 199 26 231.4

~~199 26 231.4 vom 10.06.1999~~



Johannes-Albert Mieden,
Springloh 29, 45259 Essen

Gerüstkupplung
mit sitzsicherer Hammerkopfschraube



Johannes-Albert Mieden,
Springloh 29, 45259 Essen

Gerüstkupplung
mit sitzsicherer Hammerkopfschraube

Patentansprüche

1. Gerüstkupplung für rohrförmige Gerüstelemente (2) mit zwei Halbschalen (3, 4), die um einen Bolzen (5) schwenkbar um das Gerüstelement (2) legbar und über ein Spannelement (6) das Gerüstelement (2) umschließend festlegbar und mit einer weiteren, ein zweites Gerüstelement umschließenden Halbschale (7) oder Halbschalenpaaren verbunden sind, wobei als Spannelemente (6) Hammerkopfschrauben (10) dienen, die in trichterförmigen, eine begrenzte Verschwenkbarkeit der Hammerköpfe (12) zulassenden Haltevorsprüngen (11) begrenzt schwenkbar gelagert sind, während der Schaft (13) mit dem Gewinde (14) und mit der Bundmutter (15) in das gabelförmige freie Endstück (16) der jeweiligen als Schließbügel (8) dienenden Halbschale (7) einsteckbar oder einlegbar ist,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass der Hammerkopf (12) der Hammerkopfschrauben (10) und der Trichter (26) der Haltevorsprünge (11) aufeinander abgestimmt ausgebildet sind und ein die Verschwenkbarkeit währendes Festklemmen im Trichter (27) sichernde und ein Verdrehen beim Anziehen der Spannelemente (6) verhindernde Kontaktflächen (27) aufweist.

2. Gerüstkupplung nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass der Hammerkopf (12) keilförmig und dem Trichter (26) angepasst ausgebildet und mit Kontaktflächen (27) vorgebenden Anformungen (20, 21, 22; 24) versehen ist, wobei auch der Schaft Kontaktflächen (28) aufweist, die insgesamt ein Verdrehen im Trichter (26) verhindern.

3. Gerüstkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Anformungen (20, 21) den freien Hammerkopfsenden (17, 18) zugeordnet oder an ihnen ausgebildet sind.

4. Gerüstkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die freien Hammerkopfen (17, 18) in Richtung Schaft (13) abgeschrägt und eine ebene Fläche bildend geformt sind.

5. Gerüstkupplung nach Anspruch 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die freien Hammerkopfen (17, 18) vom Hammerrücken (23) ausgehend eine kurze vom Schaft (13) wegweisende Schräge (38), dann eine kurze Senkrechte (39) und schließlich eine zum Schaft (13) weisende Langschräge (40) aufweisen.

6. Gerüstkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Schaft (13) im Ansatzbereich (29) Kontaktflächen (24) ergebend flächig ausgebildet ist.

7. Gerüstkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Schaft (13) im Ansatzbereich (29) wie die freien Hammerkopfen (17, 18) senkrechte Kontaktflächen (28) aufweist und zwar senkrecht zur Längserstreckung des Hammerkopfes (12) bzw. Schaftes (13).

8. Gerüstkupplung nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die die Kontaktflächen (28) begrenzenden Kanten (42, 43) angefast sind, wobei die Fasen (44, 45) sich in Richtung Gewinde (14) verbreiternd ausgebildet sind.

9. Gerüstkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Kontaktflächen (27, 28) an den freien Hammerkopfen (17, 18) und im Ansatzbereich (29) des Schaftes (13) ausgebildet sind.

10. Gerüstkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Kontaktflächen (28) im Ansatzbereich (29) des Schaftes (13) im eingefügten Zustand bis in das gabelförmige freie Endstück (16) des Schließbügels (8) reichend ausgebildet sind.

11. Gerüstkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die freien Hammerkopffenden (17, 18) auf der dem Trichter (26) zugewandten Seite geringfügig abgeflachte Auflageflächen (32) aufweisen.

12. Gerüstkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die freien Hammerkopffenden (17, 18) einerseits und der Trichter (26) der Haltevorsprünge (11) andererseits korrespondierend ausgebildet sind, vorzugsweise aufeinander abgestimmte Kontakt- und Auflageflächen (27, 28, 32, 33) aufweisen.

13. Gerüstkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Hammerkopffenden (17, 18) eine gleitfreundliche Beschichtung aufweisen, vorzugsweise im Bereich der Kontakt- und Auflageflächen (27, 28, 32).

14. Gerüstkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Hammerkopffenden (17, 18) oder die gesamten Hammerkopfschrauben (10) aus einem gegenüber dem Halbschalenmaterial weicheren Material gefertigt sind.

15. Gerüstkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Hammerkopfrücken (23) eine Einbuchtung (48) aufweist, die mit dem eingespannten Gerüstelement (2) korrespondierend ausgeführt ist.

16. Gerüstkupplung nach Anspruch 7,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass eine weitere Kontaktfläche (30) ähnliche der Kontaktfläche (28) vorgesehen, aber im Bereich des Schaftes (13) sich V-förmig erweiternd bis mittig des Hammerkopfes (12) hochgezogen ausgeführt ist.

17. Gerüstkupplung nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass der Trichter (26) der Haltevorsprünge (11) im Trichtertiefsten (55) dem Hammerkopf (12) so angepasst und mit Kontaktflächen (27') ausgebildet ist, dass ein Verschwenken bzw. Verkanten der Hammerkopfschraube (10) beim Anziehen des Spannelementes (6) verhindert ist.

18. Gerüstkupplung nach Anspruch 17,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Kontakt- und Auflageflächen (27', 28', 32') die Hammerkopffenden (17, 18) und die dazwischen liegenden Bogenflächen (56) einfassend ausgebildet sind.

19. Gerüstkupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüchen,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass der Trichter (26) erst kurz vor dem Trichtertiefsten (55) die Kontaktflächen (27', 28', 32') aufweist, wobei der entsprechende Ansatz (58) die "Dicke" des Hammerkopfes (12) berücksichtigend angeordnet ist.

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft eine Gerüstkupplung für rohrförmige Gerüstelemente mit zwei Halbschalen, die um einen Bolzen schwenkbar um das Gerüstelement legbar und über ein Spannelement das Gerüstelement umschließend festlegbar und mit einer weiteren, ein zweites Gerüstelement umschließenden Halbschale oder Halbschalenpaaren verbunden sind, wobei als Spannelemente Hammerkopfschrauben dienen, die in trichterförmigen, eine begrenzte Verschwenkbarkeit der Hammerköpfe zulassenden Haltevorsprüngen begrenzt schwenkbar gelagert sind, während der Schaft mit dem Gewinde und mit der Bundmutter in das gabelförmige freie Endstück der jeweiligen als Schließbügel dienenden Halbschale einsteckbar oder einlegbar ist.

Gerüstkupplung sind vielfach und seit Jahrzehnten bekannt und jedem Fachmann auch im Detail geläufig. Bekannt sind Gerüstkupplungen, die rechtwinklig aneinander vorbeiführende Gerüstelemente, d. h. also Rohre aneinanderkoppeln, wie auch solche unter einem gewissen Winkel. Dazu können die beiden Kupplungsteile über ein Verbindungsgelenk mit Gelenkzapfen verbunden sein, sodass sie gegeneinander gedreht werden können. Schließlich sind auch parallel nebeneinanderliegende Halbschalen bekannt, die in Längsrichtung miteinander verbunden sind und die die Kupplung von Rohren ermöglichen, die senkrecht voreinanderstoßen. Dabei werden in den Verbindungsbe-
reich Rohrteile oder Zapfen eingeschoben um die notwendigen Kräfte übertragen zu können. All diesen Gerüstkupplungen ist gemeinsam, dass als Spannelemente Hammerkopfschraube dienen, wobei diese Hammerkopfschrauben über einen langen Schaft mit einem Gewinde verfügen und über einen Hammerkopf, der abgerundet ist, um eine begrenzte Verschwenkung in dem ihn aufnehmenden Trichter bzw. in den Haltevorsprüngen zuzulassen. Dazu sind die bekannteren und neueren Hammerköpfe sowohl an den Seitenflächen ballig ausgeführt, als auch in der Längserstreckung, wobei auch kreisrunde Bauteile bekannt sind. Auf den Schaft mit dem Gewinde wird eine Bundmutter aufgeschraubt, um so die beiden Halbschalen wirksam miteinander zu verbinden und dabei die jeweiligen Rohre bzw. Gerüstelement einzuklemmen. Beim Festschrauben der Bundmuttern haben die Gerüstbauer dafür Sorge zu tragen, dass die Bundmutter die

notwendige Andruckkraft Überträgt um ein wirksames Festlegen der jeweiligen Gerüstelemente sicherzustellen. Dabei lässt es sich, wie die Erfahrungen jetzt gezeigt haben, nicht immer vermeiden, dass der Endbereich der T-förmigen Hammerkopfschraube, der den Hammerkopf als solchen bildet, in dem jeweiligen Trichter durch das Anziehen der Bundmutter leicht verschwenkt oder verdreht und verkantet wird. Dieses Verschwenken oder verkanten führt dann dazu, dass sich der Hammerkopf als solcher, wenn auch nur um geringe Werte schlagartig entspannen und lösen kann, wenn schlagartig in die eigentlich vorgesehene und richtige Längslage gerät. Dies kann beispielsweise bei einer schlagartigen Belastung der Gerüstkupplung oder gar des gesamten Gerüstes vorkommen. Wenn solche manchmal mehrere hundert Meter hohen Gerüstkonstruktionen zusammenbrechen, hat man bisher immer geglaubt, dass die Bundmutter nicht richtig angezogen worden sind, so dass sich Lockerungen ergeben. Das Verschieben bzw. Verschwenken des Hammerkopfes ist aber auch bei relativ sorgfältiger Montage nicht zu erkennen, weil die den Hammerkopf aufnehmenden Trichter in den Haltevorsprüngen beim Anziehen der Mutter jeweils auf der abgewandten Seite und daher nicht einsehbaren Seite des Gerüstteiles liegen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Gerüstkupplung mit bleibend sitzsicheren Hammerkopfschrauben zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Hammerkopf der Hammerkopfschrauben und der Trichter der Haltevorsprünge aufeinander abgestimmt ausgebildet sind und ein die Verschwenkbarkeit währendes Festklemmen im Trichter sichernde und ein Verdrehen beim Anziehen der Spannelemente verhindernde Kontaktflächen aufweist.

Aufgrund der besonderen Ausbildung des Hammerkopfes setzt sich dieser mit dem Einführen des Schaftes in die Aufnahmeausnehmung im Trichter in diesem so fest, dass beim Aufschrauben der Bundmutter und auch bei deren Anziehen ein Verdrehen oder Verkanten des Hammerkopfes im Trichter ausgeschlossen ist. Hierzu sind die Kontaktflächen vorgesehen, die ein solches Verdrehen oder Verkanten des Hammerkopfes ausschließen. Der Hammerkopf als solcher rutscht praktisch in den Trichter so

hinein, dass er mit dem Anziehen der Bundmutter nicht mehr verdreht werden kann, dennoch aber dem Hammerkopf oder besser gesagt der Hammerkopfschraube die Möglichkeit belässt, im Trichter so verschwenkt zu werden, dass die Bundmutter einfach in die Gabel der anderen Halbschale hineingleitet. Der wahrscheinlich einfachere Weg, dass absolute Festsitzen der Hammerkopfschrauben im Trichter der Haltevorsprünge zu gewährleisten ist der, die Hammerkopfschrauben bzw. die Hammerköpfe selbst entsprechend der Form des Trichters anzupassen. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Trichter entsprechend zu ändern und die Hammerköpfe als solche unverändert zu lassen. Dies wird im Anspruch 1 entsprechend gelehrt. Denkbar ist es dabei letztlich auch, dass die Hammerköpfe und die Trichter geändert und aufeinander angepasst werden, doch ist dies mit entsprechenden Änderungskosten sowohl beim Trichter wie beim Hammerkopf verbunden. Wichtig und Kern der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verschwenken oder Verkanten der Hammerkopfschrauben im Trichter sicher auszuschließen, indem beide Teile soweit aneinander angepasst sind, dass der Hammerkopf nach dem Einsetzen in den Trichter sich praktisch nur noch im Verschwenken der Hammerkopfschraube bewegen kann, während er ansonsten festgesetzt ist.

Nach einer zweckmäßigen Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Hammerkopf keilförmig und dem Trichter angepasst ausgebildet und mit die Kontaktflächen vorgebenden Anformungen versehen ist, wobei auch der Schaft Kontaktflächen aufweist, die insgesamt ein Verdrehen im Trichter verhindern. Die Anformungen und die entsprechend geschaffenen Kontaktflächen legen sich beim Einführen in den Trichter an dessen Innenwände so an, dass er zwar gezielt in der Aufnahmeausnehmung verschwenkt werden kann, um ein Überschieben über ein Gerüstelement, d. h. also in der Regel ein Rohr sicher zu ermöglichen. Verhindert wird aber das Hin- und Herbewegen rechtwinklig zu diesem Schwenkvorgang der Hammerkopfschraube im Trichter. Damit ist mit dem Festlegen der Bundmutter immer sichergestellt, dass die Hammerkopfschraube sicher im Trichter sitzt und auch durch Schläge und plötzliche andere Bewegungen nicht losgerüttelt werden kann. Vielmehr würde bei entsprechender Ausbildung des Hammerkopfes der Hammerkopfschrauben auch im ungünstigen Fall, d. h. insbesondere bei ungenügendem Anziehen der Bundmutter immer noch eine Verbindung zu Stande kommen, die für eine Fixierung der Gerüstelemente Sorge trägt. Die

am Schaft ausgebildeten Kontaktflächen sichern das gezielte Festsetzen der Hammerkopfschraube im Trichter zusätzlich, ohne aber den Verschwenkvorgang zu behindern oder gar zu verhindern.

Eine besonders günstige und das Festsetzen des Hammerkopfes im Trichter sichernde Ausbildung der Kontaktflächen ist die, bei der die Anformungen den freien Hammerkopfschrauben zugeordnet oder an ihnen ausgebildet sind. Weiter vorne ist bereits erläutert worden, dass der Hammerkopf das obere Ende der Hammerkopfschrauben bildet, der sich an das Gewinde anschließt und der letztlich T-förmig ausgebildet ist, sodass sich rechts und links vom Schaft die sogenannten freien Hammerkopfschrauben ergeben. Diese Hammerkopfschrauben weisen Kontaktflächen, also ebene Flächen auf, während bei bekannten Hammerkopfschrauben diese Hammerkopfschrauben ballig ausgebildet sind. Aufgrund der Balligkeit kann es nicht zu einem Festsetzen im Trichter kommen, was aber mit Hilfe der beschriebenen ebenen Kontaktflächen möglich ist. Entgegen der bisherigen Auffassung kann trotz der ebenen Kontaktflächen die Hammerkopfschraube noch in der zugeordneten Aufnahmeausnehmung hin- und hergeschwenkt werden um ein Überschieben über ein Rohrelement zu ermöglichen.

Eine weitere Sicherung des Hammerkopfes bzw. der Hammerkopfschraube im Trichter des Haltevorsprunges wird erreicht, wenn die freien Hammerkopfschrauben in Richtung Schaft abgeschrägt und eine ebene Fläche bildend geformt sind. Damit zieht sich der Hammerkopf bzw. die gesamte Hammerkopfschraube in den Trichter hinein, sodass der Hammerkopf und damit die Hammerkopfschraube mit dem Festsetzen der Bundschraube ein Verkanten völlig ausschließen.

Eine weitere Optimierung des Hammerkopfes wird dadurch erreicht, dass die freien Hammerkopfschrauben vom Hammerrücken ausgehend eine kurze vom Schaft wegweisende Schräge, dann eine kurze Senkrechte und schließlich eine zum Schaft weisende Langschräge aufweisen. Insbesondere die zuletzt erwähnte Langschräge fördert das sichere Festsetzen im Trichter, weil nun die freien Hammerkopfschrauben zusätzlich der besonderen Form des Trichters bzw. deren Begrenzungswände angepasst werden.

Eine weitere Sicherung der Hammerkopfschraube gegen Verkanten oder Verdrehen wird dadurch erreicht, dass der Schaft im Ansatzbereich Kontaktflächen ergebend flächig ausgebildet ist. Dieser Schaft, der sich an das untere Ende bzw. die Kanten der Aufnahmeausnehmung anlegt, verhindert ebenfalls ein Verdrehen und Versetzen der Hammerkopfschraube in dem Trichter. Eine genaue Lage und ein genauer Sitz des Hammerkopfes im Trichter ermöglicht es, die Bundmuttern festzuziehen und festzusetzen ohne dass es durch eine ergänzende Bewegung des Hammerkopfes möglich wäre, die einmal erreichte Verbindung und das einmal erreichte Festsetzen des Gerüstelementes wieder zu lockern.

Weiter oben ist erläutert worden, dass die freien Hammerkopffenden senkrechte Kontaktflächen aufweisen. Ergänzend ist vorgesehen, dass auch der Schaft mit entsprechenden Kontaktflächen ausgerüstet ist, sodass dementsprechend der Schaft im Ansatzbereich wie die freien Hammerkopffenden senkrechte Kontaktflächen aufweist und zwar senkrecht zur Längserstreckung des Hammerkopfes.

Wiederum zur gleichmäßigen und quasi zwangsweisen Einführung des Hammerkopfes in den Trichter dient eine Weiterbildung, nach der die die Kontaktflächen begrenzenden Kanten angefast sind, wobei die Fasen sich in Richtung Gewinde verbreiternd ausgebildet sind. Diese besonderen Fasen erleichtern darüber hinaus das Verschwenken der Hammerkopfschraube in der vorgesehenen Richtung, d. h. um die Längsachse des Hammerkopfes.

Eine besonders zweckmäßige Ausbildung ist die, bei der die Kontaktflächen an den freien Hammerkopffenden und im Ansatzbereich des Schaftes ausgebildet sind. Dadurch, dass die sichernden Kontaktflächen sowohl dem eigentlichen Hammerkopf wie auch dem Ansatzbereich, d. h. also dem Schaft zugeordnet sind, wird in zwei voneinander unabhängigen Bereichen für eine Sicherung der Hammerkopfschraube gesorgt, sodass auch bei unglücklichen Zusammenhängen ein immer sicherer Sitz der Hammerkopfschrauben gewährleistet ist. Dies bedeutet, dass eine besonders sitzsichere Hammerkopfschraube geschaffen ist.

Die im Ansatzbereich geschaffenen Kontaktflächen sorgen für eine Verdrehsicherung, weil durch sie ein Verdrehen der Hammerkopfschraube in der Aufnahmeausnehmung ausgeschlossen ist. Eine zusätzliche Sicherung ist dann erreicht, wenn die Kontaktflächen im Ansatzbereich des Schaftes im eingefügten Zustand bis in das gabelförmige freie Endstück des Schließbügels reichend ausgebildet sind. Die Hammerkopfschraube bzw. ihr Schaft wird somit sowohl im Bereich der Aufnahmeausnehmung, also im Endbereich des Trichters, wie auch im Schließbügel gesichert, sodass auch bei äußerster Kraftaufwendung ein Verdrehen und damit ein Schrägsetzen der Hammerkopfschraube ausgeschlossen ist.

Das nach wie vor notwendige Verschwenken der Hammerkopfschraube im Trichter u. a. auch zum Einführen des Schaftes in das gabelförmige freie Endstück des Schließbügels, ist auch bei entsprechender Ausbildung der Kontaktflächen gesichert, da gemäß der Erfindung die freien Hammerkopfsenden auf der dem Trichter zugewandten Seite geringfügig abgeflachte Auflageflächen aufweisen. Diese geringfügig abgeflachten Auflageflächen liegen auf dem Grund bzw. dem Boden des Trichters auf, der hier ebenfalls geringfügig abgeflacht ist, sodass ein genauer Sitz des Hammerkopfes gesichert ist. Das notwendige Verschwenken der Hammerkopfschraube dagegen ist möglich. Durch die beidseitig abgeflachten Auflageflächen rutscht die Hammerkopfschraube nach Beendigung des Schwenkvorganges immer wieder in die Ausgangslage und zwar so zurück, dass dann auch die entsprechenden Kontaktflächen mit den korrespondierenden Flächen des Trichters für einen sicheren Sitz der Hammerkopfschraube sorgen können.

Bei der entsprechenden Anpassung bzw. besser gesagt Veränderung der Hammerkopfschraube und insbesondere ihres Hammerkopfes kommt man der Tatsache entgegen, dass eine Unzahl derartiger Gerüstkupplungen im Einsatz ist, deren Veränderung erhebliche Aufwendungen erfordern würde. Da gemäß der Erfindung lediglich die Hammerkopfschrauben geändert werden müssen, also Bauteile die sowieso in regelmäßigen Abständen ausgetauscht werden, ist die für die Sicherheit so vorteilhafte Ausführung möglich, ohne dass der Aufwand allzu groß ist. Letztlich aber besonders vorteilhaft ist es, wenn gemäß der Erfindung die freien Hammerkopfsenden einerseits

und der Trichter der Haltevorsprünge andererseits korrespondierend ausgebildet sind, vorzugsweise aufeinander abgestimmte Kontakt- und Auflagefläche aufweisen. Gemäß der Erfindung übernimmt die Anpassung hier nicht nur der Hammerkopf, sondern eben auch der Trichter, d. h. also beide Bauteile, was naturgemäß eine noch größere Sicherheit bringt. Grundsätzlich reicht die beschriebene entsprechende Veränderung der Hammerkopfschrauben, weil sie schon die ausreichende Sicherheit bringt, die für den Betrieb derartiger Gerüstkupplungen notwendig ist, doch stellt die oben beschriebene Lösung eine Optimierung dar.

Das Einfügen der Hammerkopfen bzw. des gesamten Hammerkopfes in den Trichter wird gemäß der Erfindung dadurch begünstigt, dass die Hammerkopfen eine gleitfreundliche Beschichtung aufweisen, vorzugsweise im Bereich der Kontakt- und Auflageflächen. Dies kann beim Einsatz geschehen oder aber dadurch, dass die Hammerköpfe bzw. ihre Hammerkopfen eine entsprechende Beschichtung erhalten, die das entsprechende Festsetzen im Trichter begünstigt, die gleichzeitig aber auch die Möglichkeit gibt, die Hammerkopfschraube bei Bedarf wieder aus der Aufnahmeaufnahme herauszuschieben. Eigentlich reicht es, wenn die Kontakt- und Auflageflächen oder auch nur die Kontaktflächen eine entsprechende Beschichtung aufweisen, wobei dies auch erreicht werden kann, dass der Trichter entsprechende Kontaktflächen erhält, sodass ein entsprechend aus Hartmaterial bestehender Hammerkopf sich darin gesichert festsetzen kann.

Eine besonders einfache Ausführung für einen einschubfreundlichen Hammerkopf ist die, bei der die Hammerkopfen oder die gesamten Hammerkopfschrauben aus einem gegenüber dem Halbschalenmaterial weicheren Material gefertigt sind. Denkbar ist es beispielsweise an den entsprechenden Kontaktflächen oder an den Hammerkopfen auf die normalerweise hier vorgesehene galvanische Verzinkung zu verzichten. Zwar kann es dann in diesem Bereich zu einem gewissen Verschleiß kommen, der aber bei entsprechender Ausbildung und bei entsprechender Größe der Kontaktflächen keine Schäden befürchten lässt.

Je nach Ausbildung des Trichters oder auch der gesamte Gerüstkupplung kann

es möglich sein, dass der Hammerkopf nicht ausreichend weit in den Trichter hineinrutscht. Er ist dann zwar aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbildung sicher festgesetzt und kann sich nicht verkanten, doch ist nicht ausgeschlossen, dass das Gerüstelement dann auf dem Hammerkopfrücken ruht und nicht richtig festgesetzt werden kann. Um dies zu verhindern, ist vorgesehen, dass der Hammerkopfrücken eine Einbuchtung aufweist, die mit dem eingespannten Gerüstelement, also vor allem Rohr korrespondierend ausgeführt ist. Auch in einem solch ungünstigen Fall ist dann ein sicheres Aufliegen des Gerüstelementes auf dem Hammerkopfrücken sichergestellt. Ein immer sicheres Setzen des Gerüstelementes in der Kupplung ist gewährleistet.

Insbesondere für die Rückseite des Trichters ist eine Ausbildung zweckmäßig, nach der eine weitere Kontaktfläche ähnlich der Kontaktfläche vorgesehen aber im Bereich des Schaftes sich V-förmig erweiternd bis mittig des Hammerkopfes hochgezogen ausgeführt ist. Auch hierdurch wird der Schwenkvorgang gezielt belassen, ohne dass es zu dem gefährlichen Verkanten des Hammerkopfes im Trichter kommen kann.

Weiter vorne ist bereits erläutert worden, dass auch die Möglichkeit besteht, den Trichter der Haltevorsprünge den Hammerköpfen entsprechend zu ändern. Dementsprechend sieht die Erfindung ergänzend vor, dass der Trichter der Haltevorsprünge im Trichtertiefsten dem Hammerkopf so angepasst und mit Kontaktflächen ausgebildet ist, dass ein Verschwenken bzw. Verkanten der Hammerkopfschraube beim Anziehen des Spannelementes verhindert ist. Dabei soll durch die Form des Trichters sichergestellt werden, dass die Hammerkopfschraube nach wie vor einfach eingelegt und auch darin den Notwendigkeiten entsprechend verschwenkt werden kann, allerdings ohne zu verkanten. Dadurch ist ein immer sicherer Sitz beim Anziehen des Spannelementes in dem Trichter bzw. im Trichtertiefsten gewährleistet.

Besonders zweckmäßig ist es, wenn die Kontakt- und Auflageflächen die Hammerkopfen und die dazwischen liegenden Bogenflächen einfassend ausgebildet sind. Ähnlich wie bei der Anpassung der Hammerkopfschraube an die Form des Trichters ist hier umgekehrt vorgesehen, dass der gesamte Hammerkopf durch entsprechende Anpassungen rundum im Trichtertiefsten sicher gelagert ist, wobei immer darauf zu achten

ist, dass zum Einlegen des Spannelementes ein Verschwenken um die Längsachse des Schraubteils möglich ist. Mit Hilfe der Kontaktflächen wird ein Verschwenken um die Längsachse des Hammerkopfes vermieden.

Eine weitere zweckmäßige Ausbildung ist die, bei der der Trichter erst kurz vor dem Trichtertiefsten die Kontaktflächen aufweist, wobei der entsprechende Ansatz die "Dicke" des Hammerkopfes berücksichtigend angeordnet ist. Hier sieht die Erfindung vor, dass der Trichter zunächst entsprechend weit ist, um das Einlegen der Hammerkopfschraube bzw. des Spannelementes zu erleichtern. Erst mit oder kurz vor Erreichen des Trichtertiefsten erfolgt die Einfassung des Hammerkopfes durch die besondere Form des Trichters. Damit ist dann die Verschwenkbarkeit bzw. besser gesagt Verkantungssicherheit gewährleistet.

Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass eine Gerüstkupplung geschaffen ist, die rüttelsicher bzw. die über sitzsichere Hammerkopfschrauben verfügt, sodass auch unter schwierigen Verhältnissen gearbeitet werden kann, ohne dass der genaue Sitz jeder Hammerkopfschraube gesondert untersucht wird. Vielmehr sind die Hammerköpfe mit Anformungen bzw. Kontaktflächen versehen, die mit dem Trichter im Haltevorsprung der jeweiligen Halbschale übereinstimmen, sodass mit dem Aufbringen der Bundmutter ein schädliches Verdrehen oder Verkanten des Hammerkopfes im Trichter ausgeschlossen werden kann. Die Kontaktfläche ist dabei nicht nur an den Hammerkopfenden vorgesehen, sondern auch im Ansatzbereich des Schaftes, d. h. im Übergangsbereich bis zum Gewinde und zwar so, dass der Schaft in diesem Bereich immer an der Aufnahmeausnehmung und zweckmäßigerweise auch noch an den gabelförmigen Endstücken anliegt, sodass ein Verdrehen oder Verkanten des Hammerkopfes sicher ausgeschlossen ist. Der notwendige Aufwand für die Änderung der Hammerkopfschrauben ist im Verhältnis zu der wesentlich größeren Sicherheit ausgesprochen gering, zumal bei den vorhandenen Gerüstkupplungen nichts geändert werden muss. Vielmehr muss nur beim sowieso notwendigen Austausch der Hammerkopfschrauben die bisherige Ausführung gegen die neue ausgetauscht werden. Die mit diesen Hammerkopfschrauben der neuen Bauart erreichbare Sicherheit ist um ein Vielfaches höher, sodass auch bei unglücklichen Zusammenhängen auftretende Schläge und

sonstige Belastungen die Festigkeit der Hammerkopfschraube nicht beeinträchtigen können. Sie ist immer sicher im Trichter festgelegt, ohne dass es auch beispielsweise durch rüttelnde Belastungen im Bereich von Bahndämmen o. ä. Probleme bei derartigen Gerüsten nicht mehr geben wird. Neben der Anpassung des Hammerkopfes ist auch die Möglichkeit gegeben, den Trichter der Haltevorsprünge entsprechend der Form des Hammerkopfes anzupassen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt ist. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Gerüstkupplung mit einseitig ein Gerüstelement festlegenden Halbschalen und einer geöffneten Halbschale bzw. einem Schließbügel,
- Fig. 2 eine Hammerkopfschraube in Seitenansicht,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Haltevorsprung mit Trichter,
- Fig. 4 eine andere Ausführung einer Gerüstkupplung mit schrägsitzender Hammerkopfschraube,
- Fig. 5 eine Hammerkopfschraube mit den verdeutlicht wiedergegebenen Anformungen,
- Fig. 6 eine Hammerkopfschraube alter Bauart im Einsatz mit schrägsitzendem Hammerkopf,
- Fig. 7 eine Gerüstkupplung, im Bereich des Trichters geschnitten dargestellt und mit einsitzendem Hammerkopf, mit besonders ausgebildeten Kontaktflächen und insbesondere eine Einbuchtung im Bereich des Hammerrückens,
- Fig. 8 eine entsprechend ausgebildete Hammerkopfschraube in Seitenansicht, etwa maßstabsgetreu,
- Fig. 9 ein vergrößerter Hammerkopf mit den gesondert ausgebildeten Schrägen und der Einbuchtung im Bereich des Hammerrückens,

- | | |
|---------|---|
| Fig. 10 | die Hammerkopfschraube von der Seite her gesehen mit Draufsicht auf das Hammerkopfende und |
| Fig. 11 | eine Draufsicht auf den Hammerkopf mit entsprechender Einbuchtung, |
| Fig. 12 | eine Seitenansicht der Gerüstkupplung mit angepasstem Trichter und |
| Fig. 13 | eine perspektivische Wiedergabe der Gerüstkupplung, bei der wiederum die Ausbildung des Trichters angedeutet bzw. verdeutlicht ist. |

Fig. 1 zeigt eine Gerüstkupplung 1 teilweise im gespannten oder verspannten und einmal im geöffneten Zustand. Derartige Gerüstkupplungen 1 dienen dazu winklig zueinander stehende Gerüstelemente 2 wirksam miteinander zu verbinden oder besser gesagt aneinander festzulegen. Die Halbschalen 3, 4 sind um einen Bolzen 5 schwenkbar miteinander verbunden, wobei auf der dem Bolzen gegenüberliegenden Seite ein Spannelement 6 vorgesehen ist um nach dem Einlegen des Gerüstelementes 2 dieses über das Spannelement 6 wirksam festzulegen.

Wiederum schwenkbar mit der Halbschale 4 verbunden ist eine weitere Halbschale 7, die als Schließbügel 8 bezeichnet wird und die dazu dient das hier nicht dargestellte Gerüstelement ebenfalls in den Verbund einzuschließen. Als Spannelement 6 dient bei der Ausführung nach Figur 1 eine Hammerkopfschraube 10, die über einen am Haltevorsprung 11 festlegbaren Hammerkopf 12 verfügt, wobei dieser Hammerkopf 12 der Hammerkopfschraube 10 eine so ausreichende Verschwenkbarkeit gewährleistet, dass bei geöffneter Halbschale 3 das jeweilige Gerüstelement 2 in die verbliebene oder in die gezielt offengehaltene Öffnung eingeführt werden kann.

Nach dem losen Einführen des Gerüstelementes 2 wird die Halbschale 3 um den Bolzen 5 auf die Halbschale 4 zubewegt und die Hammerkopfschraube 10 so verschwenkt, dass der Schaft 13 mit dem Gewinde 14 und der Bundmutter 15 in das gabelförmige Endstück 16 der Halbschale 3 eingeführt werden kann. Dann wird die Bundmutter 15 aufgeschraubt, bis sie sich auf dem Gewinde 14 fortbewegend an die ent-

sprechenden Flächen des gabelförmigen Endstückes 16 des Schließbügels 8 sorgt. Damit erfolgt dann die Einspannung des Gerüstelementes 2, ohne dass es eines Richtens o. ä. bedarf, weil, wie noch weiter ausgeführt, sich der Hammerkopf 12 im Trichter 26 wirksam festsetzt.

Ein derartiges Festsetzen des Hammerkopfes 12 in dem Trichter 26 ist deshalb möglich, weil der Hammerkopf 12 an den Hammerkopffenden 17, 18 Anformungen 20, 21 aufweist, die beim Einschieben des Hammerkopfes 12 in den Trichter 26 für dessen wirksames Festlegen sorgen. Auch im Bereich des Hammerrückens 23 sind Anformungen 22 vorgesehen, sodass sich ein bogenförmiger Hammerrücken 23 ergibt, was auch bei der weiter hinten beschrieben besonderen Ausführung der Anformungen 20, 21 eine optimale Stabilität des Hammerkopfes 12 gewährleistet.

Figur 2 und weiter hinten auch Figur 5 verdeutlichen, dass zusätzlich zu den Anformungen 20, 21 auch im Bereich des Schaftes 13, und zwar im Ansatzbereich 29 Anformungen 24 und zwar beidseitig vorgesehen sind. Diese Anformungen 24 reichen bis über die Wandung 31 der Aufnahmeausnehmung 25 hinaus, sodass sich der Schaft 13 und damit die gesamte Hammerkopfschraube im Trichter nicht mehr verdrehen oder verschwenken lässt, sodass ein Verkanten oder Schrägsetzen des Hammerkopfes im Trichter ausgeschlossen ist.

Die Anformungen 20, 21 und auch 24 sind so ausgebildet, dass sich ebene Kontaktflächen 27 und 28 ergeben, die das weiter vorne beschriebene Festsetzen des Hammerkopfes 12 bzw. Schaftes 13 sichern, sodass ein Schrägeinsetzen des Hammerkopfes 12 oder ein Verkanten wirksam unterbunden ist.

Zusätzlich zur Kontaktfläche 28 ist im Ansatzbereich der Einfachheit halber eine weitere ebene Kontaktfläche 30 geschaffen, sodass in diesem Ansatzbereich der Schaft 13 im Schnitt gesehen viereckig oder rechteckig ist.

Figur 2 zeigt eine derartige Hammerkopfschraube 10 mit den neu geschaffenen Kontaktflächen 27, 28 und auch 30. Erkennbar ist hier auch, dass die Kontaktflächen

27 bzw. die flächigen Anformungen 20, 21 so ausgebildet sind, dass sie eine zum Schaft 13 hin sich ausbildende bzw. in diese Richtung verlaufende Schräge ergeben. Damit ist beim Einführen der Hammerkopfschraube 10 in den Trichter 26 und dabei in die Aufnahmeausnehmung 25 ein Festsetzen des gesamten Hammerkopfes 12 im Trichter 26 gesichert.

Diese besondere Ausbildung wird anhand der Figur 3 verdeutlicht, wobei hier die Schrägflächen, die mit den Kontaktflächen 27 korrespondieren, mit 34 und 35 bezeichnet sind. Erkennbar ist hier auch die Aufnahmeausnehmung 25, die zum Durchführen des Schaftes 13 mit dem Gewinde 14 dient, wobei im Grund des Trichters 26 oder im Boden des Trichters 26 eine Auflagefläche 33 erkennbar wird, die mit der Auflagefläche 32 der Hammerkopfschraube 10 korrespondierend ausgeführt ist. Mit dem Einschieben oder Einziehen des Hammerkopfes 12 in den Trichter 26 kommt die Auflagefläche 32 auf die Auflagefläche 33 zu liegen, sodass eine Optimallage für den Gerüstbauer erkennbar wird, in die er die Hammerkopfschraube zweckmäßigerweise zurückschwenkt, wenn er das Gerüstelement 2 eingeführt hat und nun durch Aufdrehen der Bundmutter 15 auf das Gewinde 14 eine Verspannung des Gerüstelementes 2 erzielen will.

Die Figuren 4 und 5 zeigen eine Gerüstkupplung, die im Prinzip der nach den Figuren 1 bis 3 entspricht, nur dass hier eine schräg liegende Hammerkopfschraube 10 zum Einsatz kommt, weil die Halbschale 3 kürzer als bei der Ausführung nach Figur 1 ausgebildet ist.

Figur 5 zeigt ergänzend die beispielsweise bei der Hammerkopfschraube 10 zum Einsatz kommenden Anformungen 20, 21 sowie auch 22 und 24, die wiederum die gewünschten Kontaktflächen 27, 28 ergeben, die für den sicheren Sitz der Hammerkopfschraube 10 im Trichter 26 sorgen.

Figur 6 zeigt eine Gerüstkupplung 1 im Einsatz zum Verbinden zweier im Winkel zueinander verlaufender Gerüstelemente 2, 2'. Erkennbar ist hier, dass die eine der beiden zum Einsatz kommenden Hammerkopfschrauben 10 einen Hammerkopf 12 auf-

weist, der schräg im Trichter 26 sitzt und damit so, dass er bei einer rüttelnden oder schlagartigen Bewegung in den richtigen Sitz hineinrutschen kann, der dann aber nicht mehr eine sitzsichere Fixierung des Gerüstelementes 2' sichert. Bei der hier gezeigten Hammerkopfschraube 10 kommt ein Hammerkopf 12 zum Einsatz, der über ballige Hammerkopffenden 17, 18 verfügt. Diese balligen Hammerkopffenden 17, 18 sind zwar für das Verschwenken der Hammerkopfschraube 10 im Trichter 26 von Vorteil, können aber wie in Figur 6 gezeigt, zu einer gefährlichen Position des Hammerkopfes 12 führen.

Figur 7 zeigt eine Gerüstkupplung 1 bei der ein Gerüstelement 2 entsprechend bereits von den beiden oberen Halbschalen 3 und 4 eingeklemmt ist. Dies erfolgt mit Hilfe der nur zum Teil erkennbaren Hammerkopfschraube 10, bei der die Bundmutter 15 mit dem Bund 19 bereits angezogen ist.

Auch die weitere Halbschale 7 ist bereits mit Hilfe der Hammerkopfschraube 10' fixiert, wobei durch den Schnitt im Haltevorsprung 11' der Sitz des Hammerkopfes 12 im Trichter 26 erkennbar wird. Der Hammerkopf 12 hat bei dieser Ausbildung an den Hammerkopffenden 17, 18 quasi gestufte Kontaktflächen 27. Näheres dazu wird weiter hinten erläutert. Auch die Kontaktflächen 28 im Bereich des Schaftes 13 sind besonders einschubfreundlich ausgebildet, weil die entsprechenden Kanten angefast bzw. abgeschrägt sind. Dies wird insbesondere aus Figur 9 deutlich.

Der Hammerkopfrücken 23 ist mit einer Einbuchtung 48 ausgerüstet, um das Einlegen des Gerüstelementes 2 zu erleichtern und auch dann zu ermöglichen, wenn aus irgendwelchen Gründen der Hammerkopf 12 nicht weit genug in den Trichter 26 eingeschoben werden kann. Die Einbuchtung 48 entspricht der Außenwand des Gerüstelementes 2 bzw. ist dieser so angepasst, dass das Gerüstelement 2 bzw. das entsprechende Rohr auch ggf. auf dem Hammerkopf 12 aufliegen kann.

Figur 8 verdeutlicht eine derartige Hammerkopfschraube 10, wobei nicht nur im Bereich des Hammerrückens 23 die Einbuchtung 48 erkennbar ist sondern auch die gestufte Ausbildung der Kontaktflächen 27.

Diese besondere Ausbildung der Kontaktflächen 27 oder besser gesagt der Hammerkopfen 17 und 18 werden insbesondere aus Figur 9 erkennbar, wobei deutlich wird, dass zunächst eine Richtung Hammerrücken 23 gerichtete Schräge 38 vorhanden ist, die in eine kurze Senkrechte 39 übergeht, woran sich dann eine Langschräge 40 anschließt, sodass der schon mehrfach erwähnte sichere und gute Sitz des Hammerkopfes 12 im Trichter 26 erreicht wird. Zusätzlich sind aber die Kanten 42, 43 im Bereich des Schaftes 13 oder am Ansatzbereich des Schaftes 13 mit Fasen 44, 45 versehen, wobei diese Fasen 44, 45 bzw. die dadurch erreichten Abschrägungen sich in Richtung Schaft 13 verbreitern oder erweitern. Es ergibt sich also auch hier eine Art Keil, der das gezielte Einführen und Festsetzen des Hammerkopfes 12 im Trichter 26 begünstigen soll und auch wirklich begünstigt.

Figur 10 zeigt die Ausbildungen der Schräge 38, der Senkrechten 39 und der Langschräge 40, im Bereich der Hammerkopfen 17, 18, wobei das Einführen in den Trichter 26 durch die schon erwähnten Fasen 44, 45, 45' bzw. der Kanten 42, 43, 43' begünstigt wird.

Figur 11 gibt eine Draufsicht auf den Hammerrücken 23 des Hammerkopfes 12 wieder, wobei die muldenförmige Einbuchtung 48 erkennbar wird und auch die Ausbildung der Schrägen 38 an den Hammerkopfen 17 und 18. Zusätzlich sind noch Abflachungen 47 an den Ecken des Hammerkopfes 12 vorgesehen, sodass sich ein insgesamt optimal einsetzbarer und festsetzbarer Hammerkopf 12 ergibt.

Die Ausbildung der Gerüstkupplung, nach der der Trichter 26 in den Haltevorsprüngen 11 der Form des Hammerkopfes 12 angepasst ist, verdeutlichen die Figuren 12 und 13. In der Seitenansicht der Gerüstkupplung 1 ist der Trichter 26 wiedergegeben und verdeutlicht, dass das Trichtertiefste 55 insbesondere dem Hammerkopf 12 so angepasst ist, dass sich Kontaktflächen 27' ergeben. Da auch die Weiterführung des Trichtertiefsten, die ja geöffnet ist, um den Schaft 13 der Hammerkopfschraube durchzulassen, mit einer Kontaktfläche 28' versehen ist, ergibt sich die gewünschte Sicherung des Spannelementes 6 im Trichter 26 bzw. den Haltevorsprüngen 11. Zusätzlich ist dann auch das Trichtertiefste 55 den Bogenflächen 56 angepasst, sodass sich gezielte

Auflageflächen 32' ergeben.

Insbesondere in Figur 13 ist angedeutet, dass der Trichter 26 in Richtung Trichtertiefstes 55 Ansätze 58 aufweist, ab denen dann die Anpassung an den Hammerkopf 12 erfolgt, d. h. erst ab hier sind die Kontaktflächen 27', 32' vorgegeben, um so das Einführen der Hammerkopfschraube, aber auch das Lösen der Hammerkopfschraube gezielt zu erleichtern.

Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Eine Gerüstkupplung 1 mit sitzsicherer Hammerkopfschraube 10 sichert eine bleibend sichere Verspannung der Gerüstelemente 2, indem die Hammerkopfschrauben 10 mit Anformungen 20, 21, 22; 24 versehen sind. Diese Anformungen 22, 21, 22; 24 sind korrespondierend mit dem Trichter 26 der Haltevorsprünge 11 ausgebildet, wobei sie ein die Verschwenkbarkeit währendes Festklemmen im Trichter 26 sicherendes Aussehen aufweisen. Sie sind mit entsprechenden Kontaktflächen 27, 28 versehen, bzw. ergeben diese beim Einziehen der Hammerkopfschraube 10 in den Trichter 26 erfolgt ein Festsetzen im Trichter. Dieses Festsetzens wird gezielt noch dadurch begünstigt, dass die Hammerkopfen 17, 18 gestuft ausgebildet sind und zwar ausgehend vom Hammerkopfrücken 23 in Form einer Schräge 38, einer kurzen Senkrechten 39 und einer Langschräge 40. Zusätzlich sind die Kanten 42, 43 am Schaft 13 mit Fasen 44, 45 versehen. Eine Einbuchtung 48 am Hammerrücken 23 erleichtert das Einführen des Gerüstelementes 2 bei bereits eingesetzter Hammerkopfschraube 10. Neben der Änderung der Hammerkopfschrauben 10 ist auch eine Anpassung des Trichters 26 an die Form des Hammerkopfes 12 vorgesehen, wobei es denkbar ist, dass auch beide Teile einander angepasst werden.

Für die Veröffentlichung ist Fig. 1 vorzusehen.

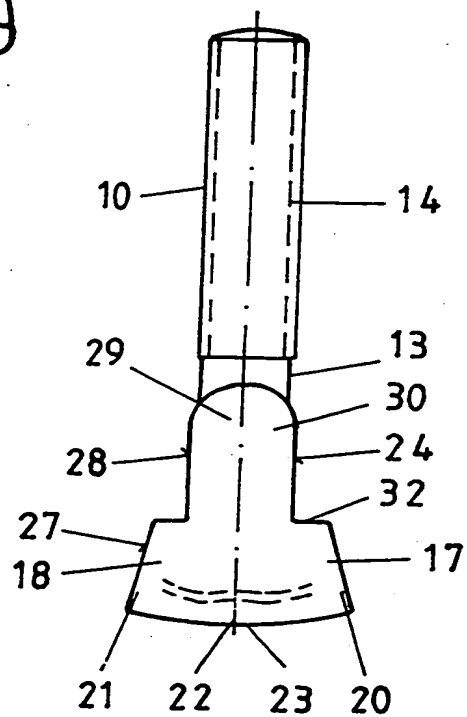
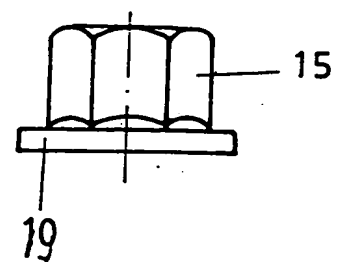
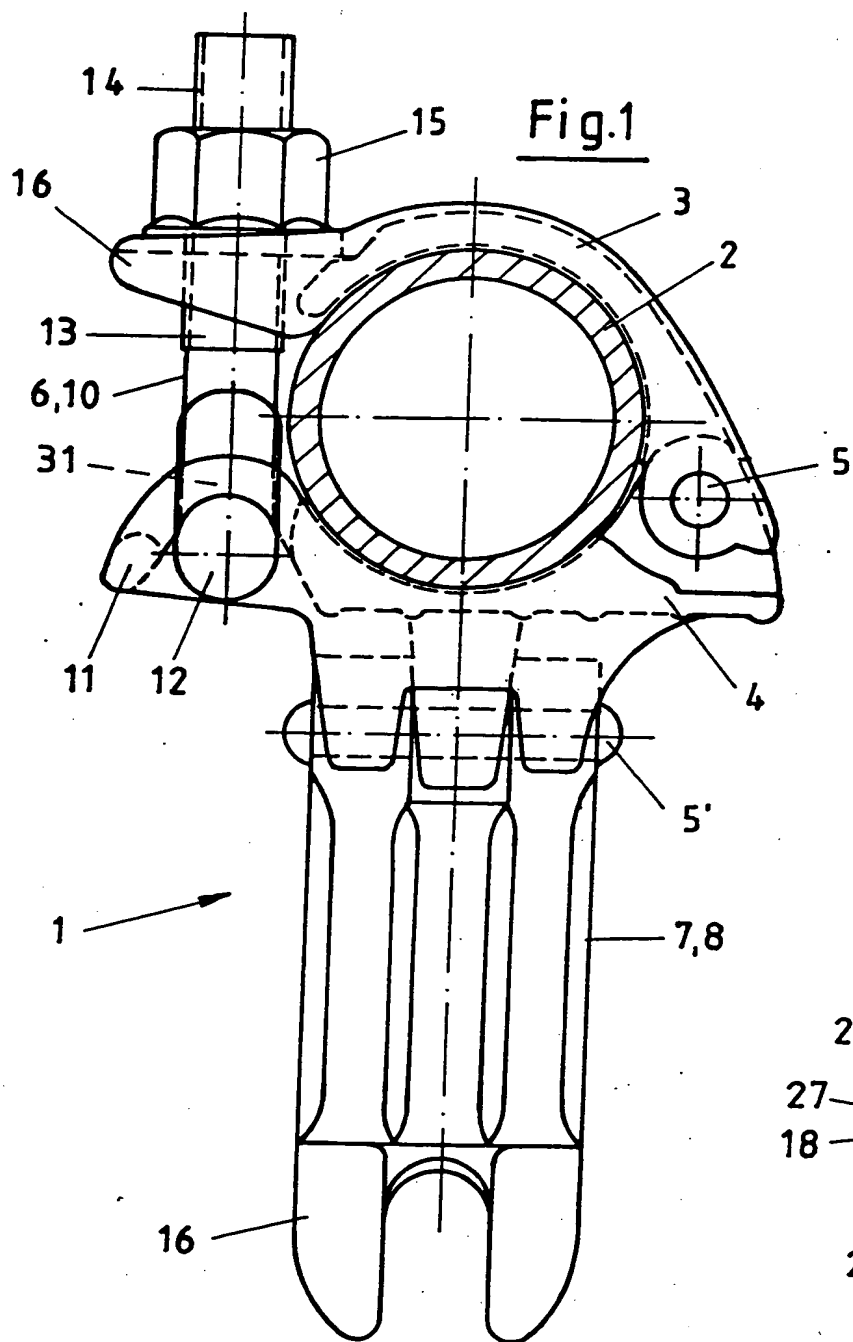
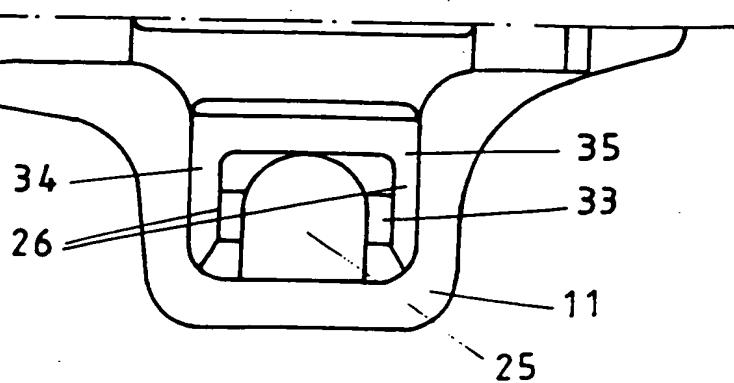


Fig.3



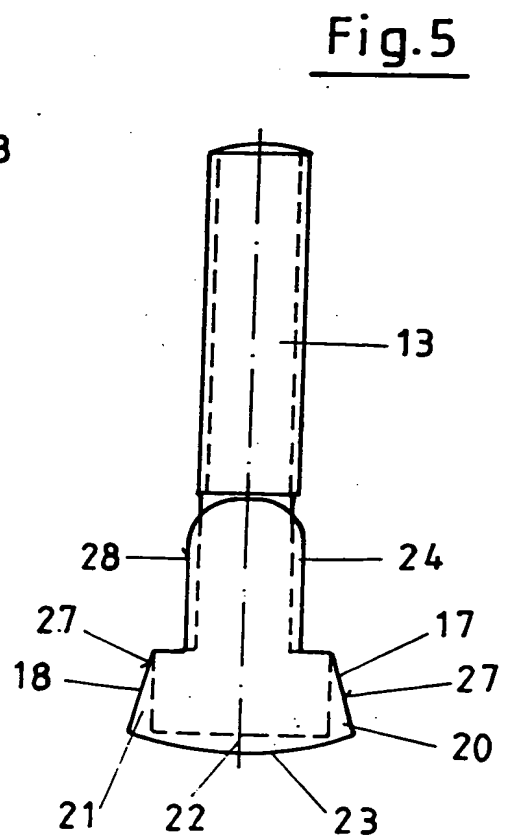
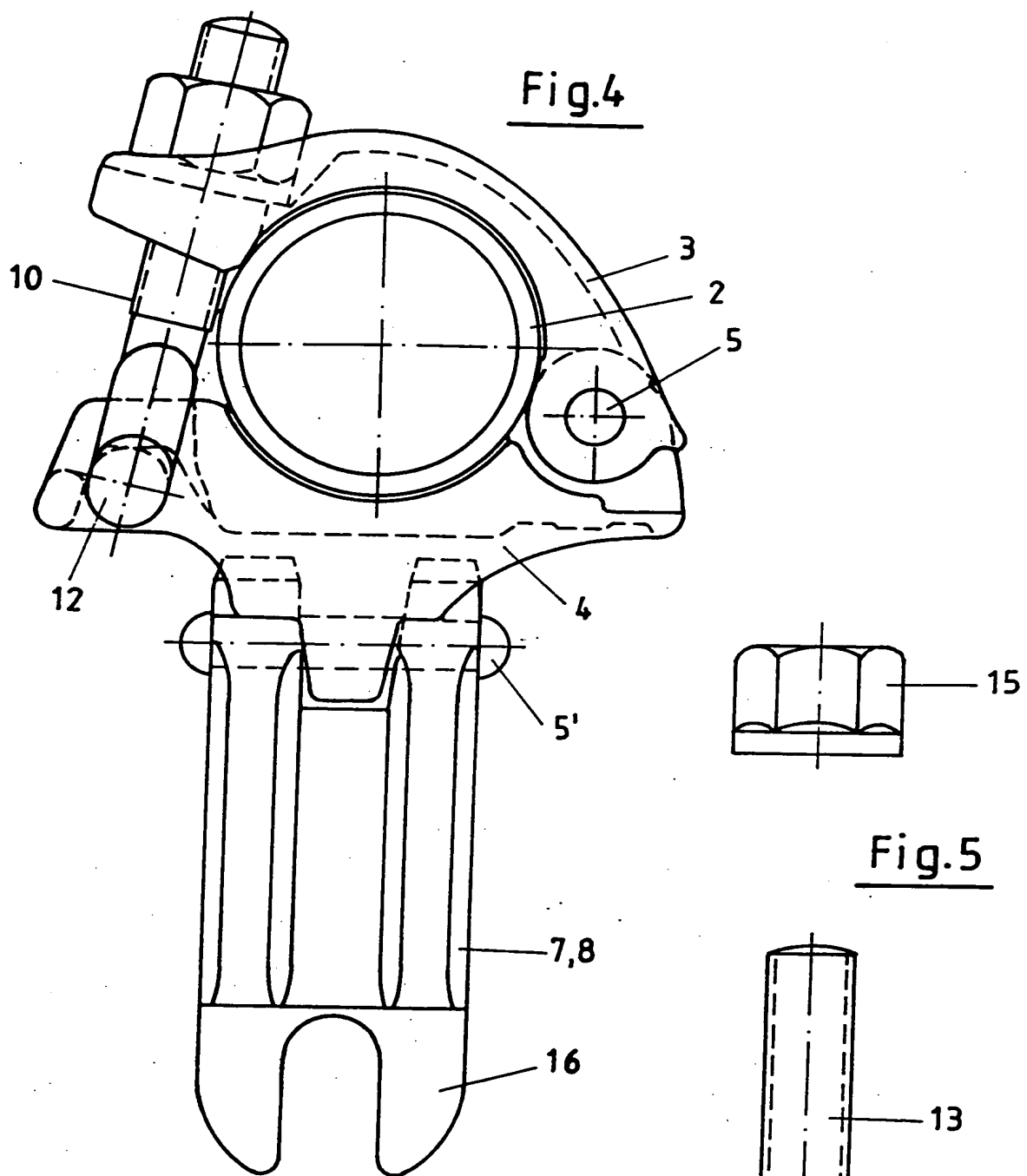
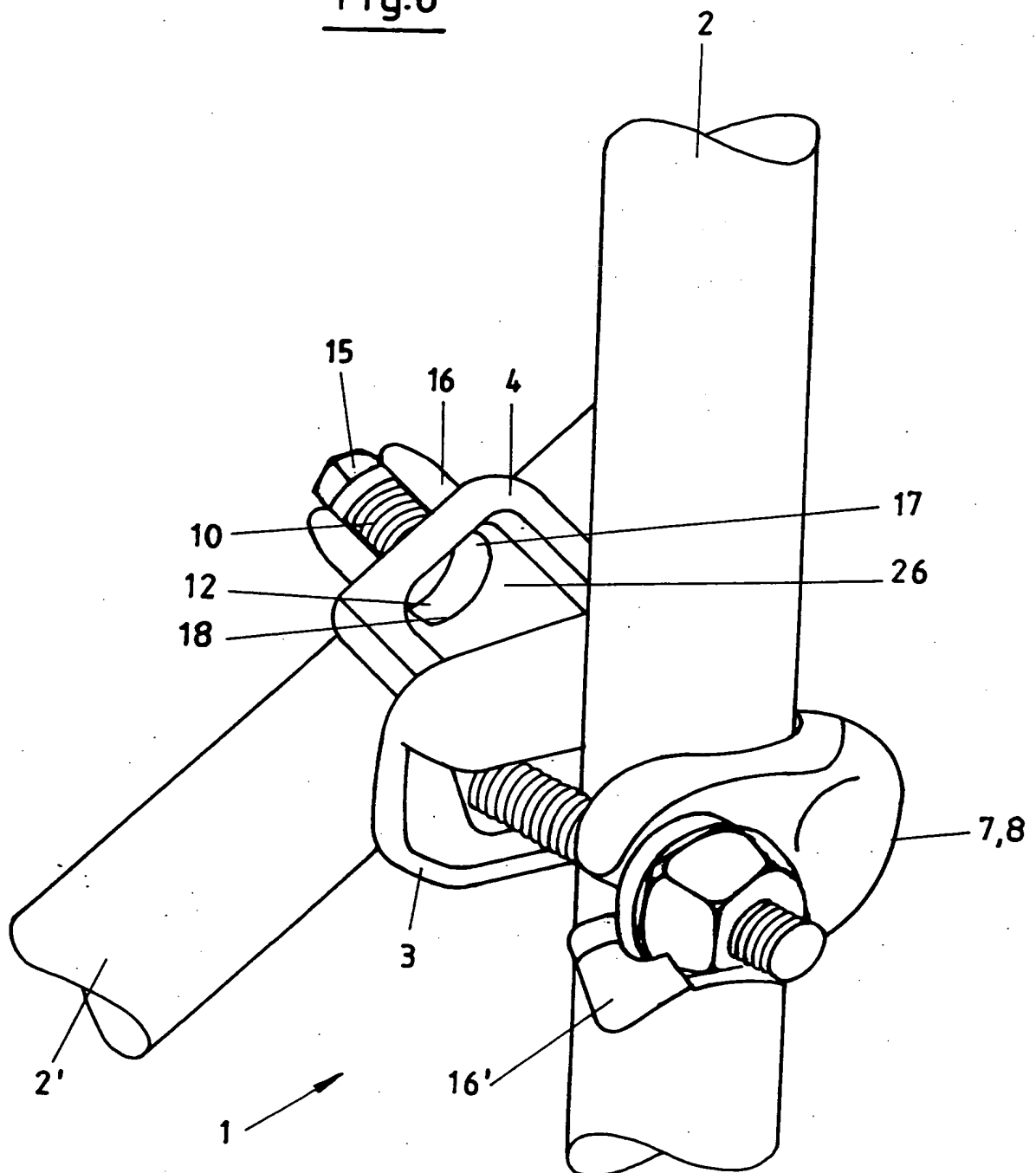


Fig.6



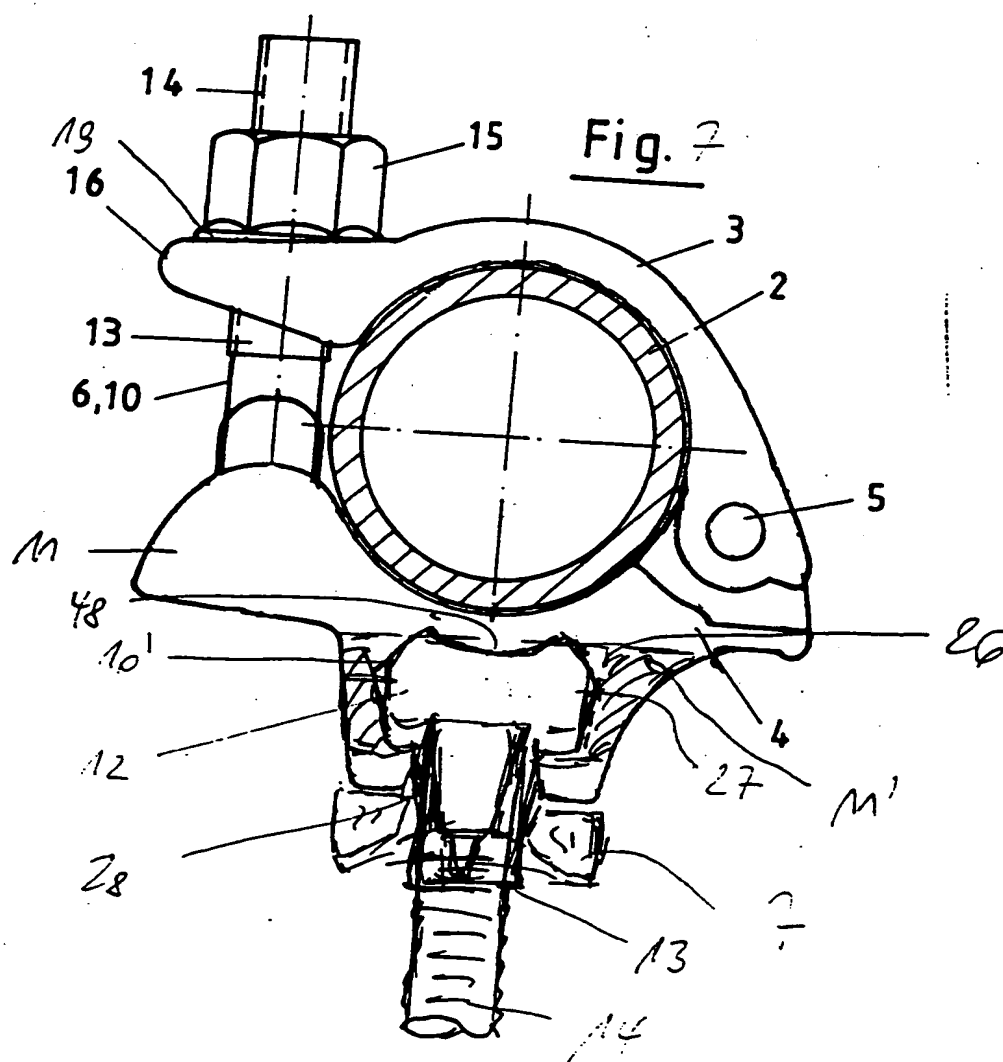


Fig. 12

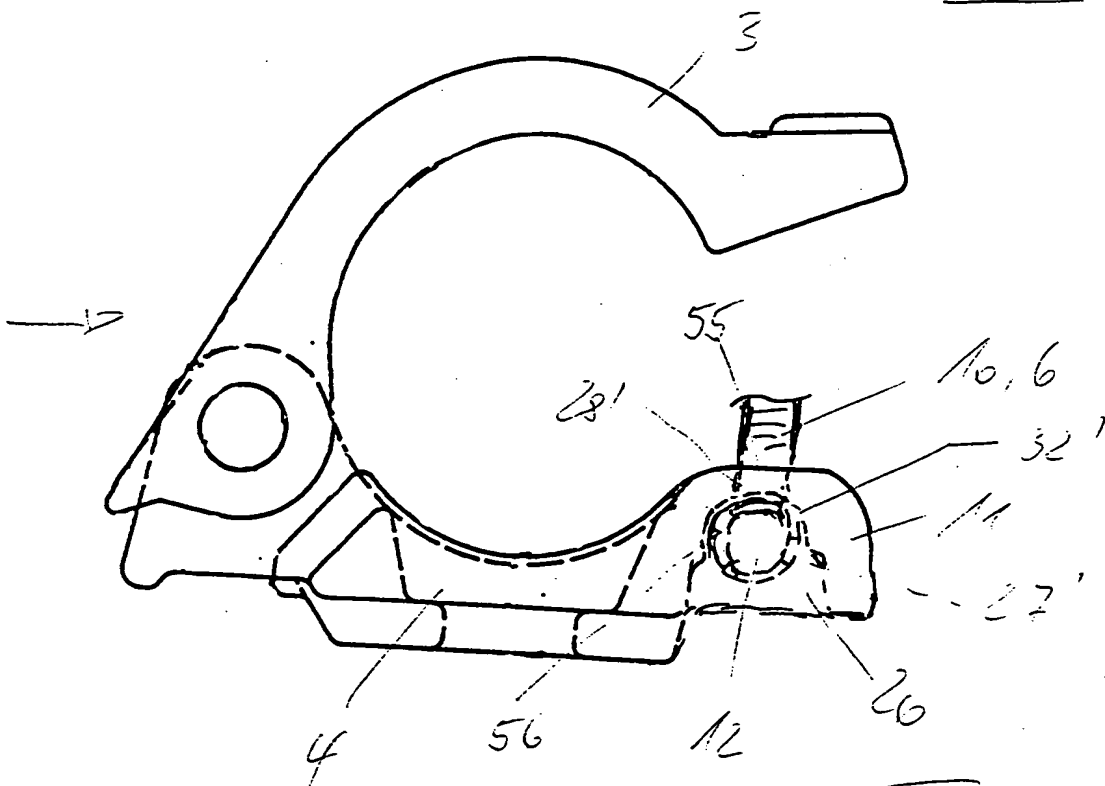


Fig. 13

